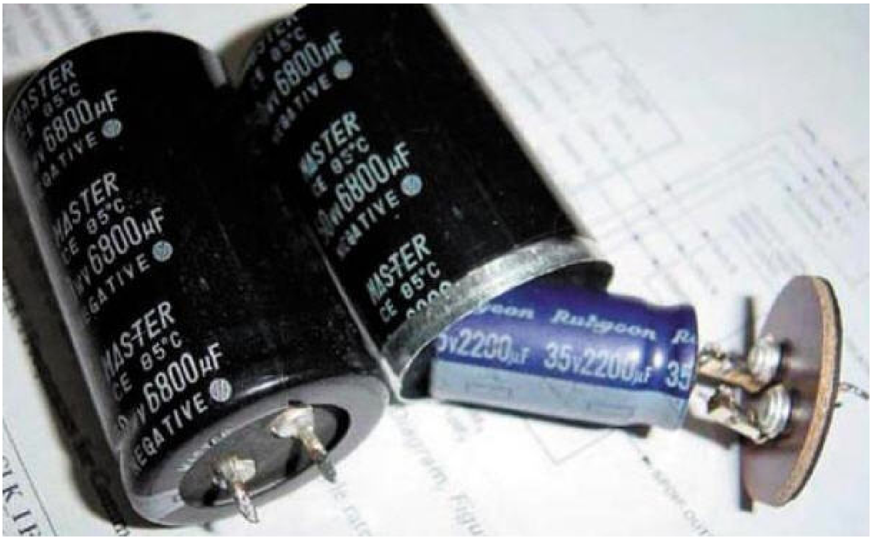
ביטאון אגודת חובבי הרדיו בישראל
ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB MAGAZINE

הגל



בגיליון: WSPR לוחשים אחד לשני
אנטנת שרוול
האלחוטאי המוטס הראשון
השן הכחולה
ועוד.........

גיליון 400
אוקטובר 2011

הכל על הכל - מידעון לחובבי הרדיו

אגודת חובבי הרדיו בישראל הינה עמותה רשומה המאגדת בה את חובבי הרדיו הישראלים וחובבים זרים אשר בקשו להימנות על חבריה.
האגודה נוסדה ב- 18.2.48 והיא חברה ב- I.A.R.U האיגוד הבינלאומי של חובבי הרדיו.

4X1DF – אמנון בר-גיורא - נשיא כבוד

ועד האגודה
4Z1PF - משה אינגר - יו"ר
4X1JT – שרוליק הרמתי- סגן יו"ר
4Z5LA - רוסלן בוניאט-זדה – גזבר
4Z4OQ – זיו עמית – מזכיר הועד
4Z5RU- פנחס אביב, דובר, מתאם חרום חו"ל.
4Z1PS – סימן טוב חממי, מבצעים מיוחדים
4Z4UT – שלום בייטשר.
4Z1TI - אפי רוזנצוייג
4X6HP- יולי קפלן

אחראים
4Z4KX – מרק שטרן, ימי שדה ותחרויות
4Z1WS- שמאי אופפר, ננו לווינים

מזכיר האגודה
4Z4BS – שלום ברק

ועדת חברים
4Z5PB – ברנדס ברנרד
4Z4AB- אבי פרידלנדר
4Z4UR- אהוד זגר

ועדת ביקורת
4X1FG – אורי נדיר - יו"ר
4Z5MI- ישראל וסרמן
4Z5CA – תדהר טויכר

מנהל כרטיסים נכנסים
4X6OM–קותי שטסל
שבט מנשה 46 הרצליה 46684

מנהל כרטיסים יוצאים
4Z5TT - יצחק רידר
דוד אלעזר 19/19 באר שבע 84509

יועץ משפטי
4X4-2675 – עו"ד דניאל הרשקו
04-8216899 האלון 30 תד. 7798 נשר 36811

רואה חשבון
4X1ND – אריה שרוני

שים לב !

דמי החבר לשנת 2011:
חובב ומאזין – 250 ש"ח
משפחה ומועדון – 300 ש"ח
חיילי חובה ונוער – 150 ש"ח

התשלום בהמחאה לת.ד. 17600 ת"א או בהוראת קבע

לחברי האגודה

עדכוני כתובת, תמונה או כל שינוי רלוונטי אחר יש לשלוח אל משרדי האגודה או אל רוסלן 4Z5LA
לכתובת 4Z5LA@4z5la.net

מידע האגודה

פניות לאגודה
בכתב: ת.ד 17600 ת"א 61175

מזכיר האגודה

שלום ברק 4Z4BS
ת.ד. 43101, תל-אביב 61430
טל: 03-6481090 או 054-6467266
דוא"ל: 4z4bs@iarc.org

אינטרנט: אתר ראשי – http://www.iarc.org

קבלת קהל (מושעה בינתיים)

גזברות
4Z5LA רוסלן בוניאט-זדה, האיריס 58 נופים, 44841 טל: 09-7921283
דוא"ל: 4z5la@4z5la.net

הגל

בטאון אגודת חובבי הרדיו

רשיון 2072

עורך: מיכאל ברק 4X1KF
משתתפים קבועים:
רון גנג 4X1MK, פרופ. יוסי פנחסי 4Z4VC
דני יערי 4X1FC, רן בית אש 4X1BE,
אבנר דרורי 4X1GE, אלי קובו 4X4LH,
צבי אביגל 4X1BY, יוסי שרון 4X1BQ

דפוס: דפוס יעד, תל אביב.

כתובת המערכת: ת.ד 17600 ת"א 61175
לידי מיכאל ברק 4X1KF
דואר אלקטרוני:
michael.barak@gmail.com
4x1kf@iarc.org
0508825464@1020.co.il

טל: **03-5493574, 050-8825464**
פקס: **057-797-3026**

מה בגיליון:

דבר העורך,

אז מה היה לנו? התחנה הבאה של משרד/מועדון אגודת חובבי הרדיו קורמת עור וגידים בבנין עמותת חיל הקשר ביהוד. את המאמצים שהשקיעו חברים מסוימים (PF, JT, UK, ויסלחו לי אלה שלא הזכרתי) באירגון, סבלות, ריצות, טלפונים, נסיעות בכל חלקי הארץ, רכישות ברגע האחרון, תיאום עם משאיות, מלגזות ואלף ואחד פרטים אחרים, לא נברך עליהם כאן. גם לא נזכיר כאן את אלה שמתהדרים בכל מיני מעשים, אבל לא הושיטו יד כאן. גם אני ביניהם, למרות שאני עסוק בדברים אחרים לטובת האגודה. יש גם פעילות ברוכה כפי ששמעתי, כמו הרצאות ופגישות בימי חמישי.

חדשות מרעננות מ"כתבנו" 4X4BL, מקיבוץ רמת-דוד ומהמומחה שלנו 4X1GE לענייני התפשטות גלים, על התעוררות ספוראדית של גלי חובבים שונים, בזמנים שונים. הנה קיבלתי את הבשורה המשמחת כי 10 מטר נפתח, דווקא בלילה. אחרי שאנו מצפים בכליון אזניים לתחילת מחזור 24, אולי אלה הסימנים הראשונים?!?!

לצערי, ובטח לצערם של עוד כמה חובבי רדיו, עניין רשיונות החובבים האישיים, רשיון חובב חד פעמי, לצמיתות, ללא צורך בתשלום, מתעכב משום מה. אני מקווה, שאני, בגילי המתקדם, עוד אספיק לחזות בו.

אני מאחל שנה טובה לכול חובבי הרדיו הישראלים, חברי אגודה או לא. שנת ברכה ובריאות ושנת DXים פוריה ומעניינת.

שלכם מיכאל **4X1KF**

בשער:

תמונה שווה אלף מילים והתמונה מדברת בעד עצמה. המקור - סין, איך לא. גם האוויר הסגור בגליל החיצוני משם. תזהרו משניהם.

הודעות ואיחולים

ברכות חמות לדני יערי 4X1FC ליום הולדתו ה 70. מאחלים לך אריכות ימים ובריאות, DXים מעניינים ותיאבון בריא.

ברכות לדב 4Z4DX וענת גביש לנשואי בנם אדם 4Z5DX עם בח״ל שירה. צאצאים, רבותי, צאצאים.

היכנסו לאתר www.1020.co.il תקראו ואולי זה מתאים לכם.

קניון מכירון

למכירה מקמ״ש Yaesu FT-897 במצב מצוין. לפנות אל הרמן גונזלס 4Z5SA@walla.com או 052-450-0014

למכירה מגבר HF Amp Supply Co LA-1000 עם סט של שפופרות, ספר, לפרטים רוס 4Z5LA טל: 052-340-8011

למכירה מקמ״ש Icom IC-756 PRO 2 במצב מצוין. לפנות לארתור 4X4DZ טל: 054-479-7397

למכירה 1. מקמ״ש YAESU FT1000D HF. 2. מקמ״ש YAESU FT897D HF/VHF. 3. מנוע לאנטנה YAESU מודל G-2700 SDX. לפנות אל אהרון סלונים, 4X1FQ - 050-560-6020

האגודה מודיעה בצער על מותה הטראגי באסון
של רעיית משה רודובסקי 4Z5RG

סמדר ז״ל

ומשתתפת בצערו וצער המשפחה
מי ייתן ולא ידעו עוד צער

האגודה מודיעה בצער על מותו בטרם עת
של חברנו

אפרים דוד להט 4Z4UW ז״ל

ומשתתפת בצער המשפחה
מי ייתן ולא ידעו עוד צער

אתיקה ונוהל הפעלה לחובב הרדיו - המשך

John Devoldere, ON4UN ; Mark Demeuleneere, ON4WW
תורגם ע״י צביקה אביגל (ביגלמן) 4X1BY

חלק ט׳ – הפעלה כללית (המשך)

9.12 <u>מישהו קולט את אות הקריאה שלך בצורה שגויה</u>

- נניח ש- W1ZZZ לא קלט את כל האותיות של אות הקריאה שלך בצורה נכונה. תשובתו היא משהו כדוגמת:

'N3ZZ*Y* DE W1ZZZ TKS FOR CALL UR RST479 479 NAME JACK JACK QTH NR BOSTON N3ZZ*Y* DE W1ZZZ K'

- תשובתך תהיה בהתאם לכך כדלקמן: 'W1ZZZ DE N3ZZZ ZZZ N3ZZZ TKS FER RPRT…' . החזרה מספר פעמים על חלק מאות הקריאה שלך , מדגישה את החלק השגוי ומפנה את תשומת ליבו של החובב השני לטעותו.

9.13 <u>קריאה לתחנה שמסיימת QSO</u>

- שתי תחנות מנהלות קשר (QSO) ביניהן והקשר מגיע לסיומו. אם שתי התחנות סיימו את הקשר ב- 'CL' (סגירה), פירוש הדבר שהתדר מתפנה. אם תחנה אחת או שתיהן סיימו את הקשר ב- 'SK' (סיום הקשר), פירוש הדבר שאחת התחנות תמשיך לתפוס את התדר לצורך יצירת קשרים נוספים (בד״כ תהיה זאת התחנה שיזמה ראשונה קריאת CQ על תדר זה).
- במקרה זה טוב יהיה להמתין מעט ולראות מי מהתחנות ממשיכה לקרוא CQ.
- לדוגמא: W1ZZZ סיימה QSO עם K1AAA: '…73 CUL (see you later) K1AAA de W1ZZZ SK'.
- מאחר ואף לא אחת מן התחנות המשיכה לקרוא CQ בסיום ה- QSO, אתה יכול לקרוא לכל אחת מן התחנות לפי בחירתך.
- נניח שאתה (N3ZZZ) רוצה לקרוא ל- K1AAA. כיצד תעשה זאת? פשוט שדר לו 'K1AAA de N3ZZZ N3ZZZ AR' .
- במקרה זה, קריאה ללא ציון שם התחנה עימה תרצה להתקשר לא יהיה נכון. שלח את אות הקריאה של התחנה שעימה אתה רוצה ליצור קשר, ומיד לאחר מכן שלח את אות הקריאה שלך פעמיים.

9.14 <u>השימוש בסימן ׳=׳ או דה דיט דיט דיט דה</u>

- יש חובבים הקוראים לסימן ׳=׳ באותיות ׳BT׳, בגלל שהוא מורכב מהאותיות B ו-T ללא רווח (בדיוק כמו האותיות AR), הסימן ׳=׳ ב- CW. שידור הסימן ׳=׳ משמש כאתנחתא קצרה אם ברצונך לחשוב מה אתה רוצה להמשיך לשדר. סימן זה משמש גם כמפריד בין קבוצות מלל שונות המשודרות ברצף.
- סימן האתנחתא נועד למנוע מהחובב השני להתחיל לשדר, כי טרם סיימת לשדר לו.
- מפעילי CW שונים משתמשים בסימן ׳=׳ לאורך התשדורת שלהם בכדי להפכו לברור יותר להבנה. כיום, השימוש בסימן זה נעשה נפוץ פחות בקרב החובבים והוא נחשב לבזבוז זמן.

9.15 <u>שידור קוד CW שנשמע טוב</u>

- האזנה לקוד ה- CW שאתה משדר הינה כמו להאזין למוסיקה טובה, אינך מרגיש אף פעם שאתה עוסק בפענוח של הקוד הנקלט או מרכיב פאזל מסובך.
- שים לב לרווח בין האותיות ובין המילים, כנדרש. שידור מהיר עם מעט ריווח נוסף, הופכת בד״כ את קליטת הקוד לקלה יותר.
- מפעילי CW מנוסים אינם מאזינים לאותיות אלא למילים. דבר זה יכול להתבצע בהצלחה אך ורק אם השולח מקפיד על ריווח מתאים בין המילים. ברגע שתתחיל לשמוע מילים, במקום זרם של אותיות, אתה הגעת לשם! בשיחה פנים אל פנים אנחנו מאזינים למילים, לא לאותיות.
- בשימוש במפתח אוטומטי, ווסת את יחס ה- דיט/רווח בצורה נכונה. זה ישמע יפה יותר אם היחס יהיה גבוה יותר מהיחס 1/1 הסטנדרטי (דיט ארוך מעט יותר מרווח).
- היחס דיט/דה הוא בד״כ 1/3 ברוב המפתחות (לא ניתן לשינוי).

9.16 תחנת QRP (הספק נמוך)

- תחנת QRP הינה תחנה המשדרת בהספק נמוך, 5W לכל היותר (CW) או 10W (SSB).
- אל תשדר את אות הקריאה שלך 'N3ZZZ/QRP', זה אינו דבר חוקי בהרבה ארצות. המידע שהתחנה שלך הינה QRP איננו חלק מאות הקריאה שלך, כך שלא ניתן לשדר זאת יחד עם האות שלך. בארצות רבות הסיומות המותרות לאות הקריאה הינם /P, /A, /M ו- /MM.
- אם אתה אכן תחנת QRP, הסיכוי הוא שאתה תישמע חלש ביחס לתחנות אחרות על הגל. הוספת הסיומת / עם האותיות QRP לאות הקריאה שלך לא יעזור מאחר ודבר זה יקשה עוד להבין את אות הקריאה שלך!
- תוכל כמובן תמיד להזכיר במהלך ה-QSO שאתה תחנת QRP, לדוגמה: '...PWR 5W 5W ONLY...'.
- אם אתה קורא CQ כתחנת QRP ואתה רוצה לציין זאת במהלך קריאת ה- CQ, תוכל לעשות זאת בדרך הבאה: 'CQ CQ N3ZZZ QRP AR'.
- הכנס מרווח קטן נוסף בין קריאת ה- CQ לבין ה- QRP, ועל תשלח / בין אות הקריאה שלך לבין ה- QRP.
- אם אתה מחפש תחנות QRP באופן מיוחד, קרא CQ בצורה הבאה:
 'CQ QRP CQ QRP N3ZZZ N3ZZZ QRP STNS (stations) ONLY AR' .

9.17 השימוש בנכון ב- 'QRZ ?'

- 'QRZ ?' פירושו 'מי קורא לי ?', ולא שום דבר אחר. השתמש בכך רק כאשר אינך יכול לקלוט את התחנה שקוראת לך.
- ב- CW שלח תמיד QRZ בצירוף סימן שאלה ? ('QRZ ?'), בצורה דומה לכל קיצורי ה- Q כאשר משתמשים בהם עם סימן שאלה.
- שימוש טיפוסי: לאחר קריאת CQ N9ZZZ לא הצליח החובב לקלוט נכונה מי מהתחנות ענו לו. אזי הוא ישדר 'QRZ ? N9ZZZ'.
- אם הצלחת לקרוא רק חלק של אות הקריאה (N4...), ותחנות נוספות קוראות לך, אל תשלח QRZ אלא 'N4 AGN (again) K' או 'N4 AGN KN' ('KN' מציין בבירור שאתה רוצה ש- N4 יחזור אליך). שים לב שבמקרה זה אתה צריך להשתמש ב- 'K' או ב- 'KN' ולא ב- 'AR', מאחר ואתה רוצה להעביר את השידור לתחנה אחת מסוימת, תחנת N4, שאת הסיומת שלה לא הצלחת לקלוט. אל תשדר QRZ אחרת כל התחנות ינסו לקרוא לך שוב.
- 'QRZ' אין פירושו 'מי נמצא מהעבר השני?' או 'מי על התדר?'. נניח שמישהו חלף במקרה על פני התדר העמוס ועצר להאזין לו. לאחר זמן מה כאשר אף לא אחת מתחנות הקוראות על תדר זה הזדהתה, רוצה החובב לדעת מי הדוברים. הדרך הנכונה לעשות זאת תהיה לשדר '? CALL' או '? UR CALL' (או 'CL?', 'UR CL?'). השימוש ב- 'QRZ' איננו במקום במקרה זה. דרך אגב, כאשר אתה קורא 'CALL?' מן הדין שתצרף את אות הקריאה שלך, אחרת אתה קורא בלי להזדהות, דבר שאיננו חוקי.

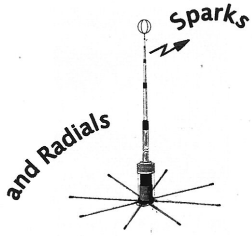
9.18 השימוש ב- ? במקום ב- 'QRL?'

- לפני שתתחיל להשתמש בתדר שנשמע לך פנוי, עליך לבדוק באופן פעיל אם אין בתדר זה פעילות כל שהיא (אולי אינך שומע את החובב הרחוק המשתתף כרגע ב- QSO).
- התהליך הנורמלי יהיה לשדר 'QRL?' (ב- CW) או לשאול 'האם תדר זה בשימוש?' בקשר דיבור.
- ב- CW, תוכל פשוט לשדר '?' , מאחר שזה מהיר יותר ולכן מייצר פחות רעש (QRM) על התדר אם הוא אכן תפוס.
- מאידך '?' יכול להתפרש בדרכים שונות ('אני שואל שאלה אבל לא אמרתי איזה...'). לכן, השתמש תמיד ב- 'QRL?'. שידור סימן שאלה סתמי יכול לגרום למבוכה בצד הקולט.

9.19 שליחת 'דיט דיט' בסיום ה- QSO

- בסיום ה- QSO ישלחו שני השותפים לקשר אחד לשני כדבר אחרון בהחלט שתי 'דיט' עם ריווח מסוים ביניהם (כמו E E). זה נשמע כמו bye bye.

המשך יבוא



ניצוצות ושורשים

יערי דניאל 4X1FC

אותות קשר הערת המשך

לאחר כתבתי האחרונה בנושא, ניהלתי התכתבות דוא״ל עם שני בעלי תפקידים בארגון החובבים האמריקאי ARRL . שורות הסיכום מובאות בהעתק של הדוא״ל האחרון המובא בזה:-

"Daniel, if a call sign is assigned by an administration it is valid.
Coincidentally, just yesterday I spoke with a member of the Netherlands administration at a meeting here in Geneva. He confirmed that the Caribbean entities would retain their existing prefixes.
We amateurs worry about these things more than the administrations.
73,
Dave HB9/K1ZZ"

אני מפנה בזה את תשומת הלב, של אלה הניגשים לבחינות רישיון חובבי רדיו , שהגדרה זו תקפה רק לצורך תעודות ה- ARRL ואינה תופשת, בהכרח, בכל ארגון אחר, ובוודאי לא לפי תקנות הרדיו של ה- ITU , אשר הן הקובעות לצורך שאלות ותשובות במבחנים.

חדשות לחובבי היטקיט Heathkit

מ Southgate על ידי מיכאל 4X1KF

חדשות טובות לאלה מאיתנו המתגעגעים לקיטים של היטקיט. החברה הצהירה כי היא חוזרת לשטח הקיטים שלה. היטקיט הייתה שחקן מהגדולים ביותר בשוק חובבי הרדיו בשנות ה **50'** עד ה **90'**, וייצרן הקיטים השולט בזמנו. החברה נכנעה להתדרדרות במכירות בשנת **1992** והפסיקה את ייצור ושיווק הקיטים.

הודעה באתר החברה מודיע כי היא חוזרת לייצר קיטים ותתחיל ״במוצרי בית מצויים״ הכוללים ״סייען אולטרה סוני לחניית המכונית במוסך״ ו ״קיט משגוח אלחוטי לבריכות שחיה״ מה שזה לא יהיה. עדיין אין אזכור של תכניות לקיטים בשטח האלחוט, אבל **Heathkit** יוזמת משאל בין בוני הקיטים וחובבי הרדיו למיניהם, דרך האתר שלה **www.heathkit.com** להגשת הצעות.

****

ברגע האחרון: למכירה מקמ״ש Kenwood TS 480AT במצב מצוין. פרטים Seva טל. 09-7920679

****

אגודת החובבים מודיעה בצער על מותה בשיבה טובה

של אמו של חברנו יואל קילס 4X4LT

מרים ז״ל

ומשתתפת בצערו וצער המשפחה

מי ייתן ולא ידעו עוד צער

לוחשים אחד לשני

WSPR

עובד, ממקורות שונים, ע״י אבנר דרורי 4X1GE

בהזדמנויות שונות ציינתי שלהתפשטות גלים ולמזג האוויר ישנן מספר תכונות דומות שהבולטות ביניהן היא המחזוריות הצפויה לזמן ארוך וחוסר הוודאות למה שקורה בטווח המיידי. הפעם מצאתי עוד דמיון והוא כיצד אנשים, המעוניינים במידע, מגיעים אליו.

יש כאלה שפותחים את החלון, כדי לראות מה מזג האוויר בחוץ, ויש כאלה שדבר ראשון נכנסים לגוגל ורואים מה קורה כרגע ואפילו מה התחזיות.

דבר דומה קורה אצל חובבי הרדיו. יש כאלה שפותחים את המקלט ומאזינים אבל יש גם כאלה שנכנסים לאינטרנט ורואים מה מצב התקשורת, בכול אחד מתחומי החובבים, על פני כול כדור הארץ בכלל ואצלנו בפרט.

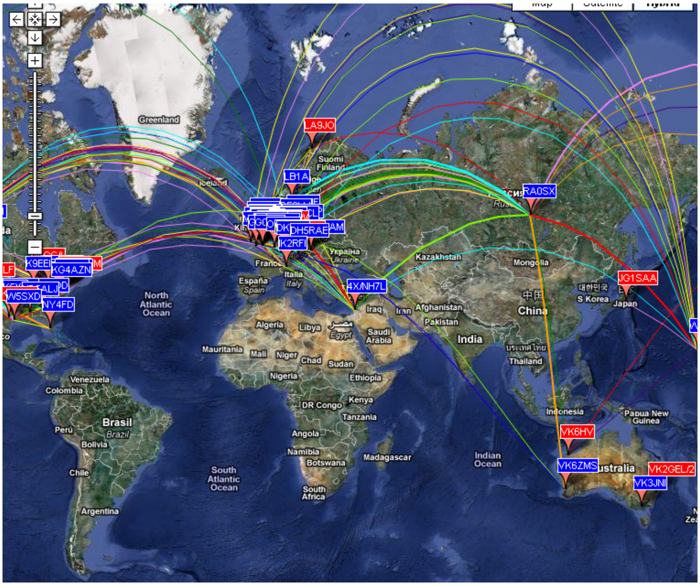
את מצב תנאי התקשורת, בין חובבי רדיו על פני כול כדור הארץ, ניתן לראות ברשת שמשתתפים בה גם חובבי רדיו בארץ כמו סיון 4X6IZ, ארל 4Z4TJ, כריס 4X1RF, אפרים 4Z4TI, ארני 4X/NH7L ואחרים שעדיין אינני יודע מי הם.

הרשת מכונה בשם WSPRNet שהם ראשי התיבות של **W**eak **S**ignal **P**ropagation **R**eporting Network כאשר ראשי התיבות מזכירים את המילה Whisper, בעברית ״לחישה״. המילה ״לחישה״ מתאימה מאוד לרשת העובדת בשידור וקליטת אותות ברמות נמוכות מאוד הנקלטות אפילו כאשר יחס האות לרעש הוא עד מינוס 30 ד״ב.

גם מי שאין בידו מקלט או משדר יכול להיכנס לאתר ולראות מיד מה הם התנאים בכול העולם אבל, עם קצת מאמץ וסקרנות, ניתן להשתלב גם בצורה פעילה ברשת ברמת שידור/קליטה, שידור בלבד או קליטה בלבד.

ראשית – מה הרשת מציגה לנו?

בשלב ראשון לא צריך מקלטים, לא צריך משדרים, נכנסים ישר לאתר של הרשת http://wsprnet.org/ (הכניסה חופשית). נקליק על MAP ונראה את התרשים הבא:



לכול תחום תדרים יש מפה משלו ומפה זו, שמתאימה לתחום 20 מטר,
הורדה על ידי ב-31 לספטמבר 2011 בשעה 15:30Z.

רואים את מפת כדור הארץ ועליה מלבנים קטנים, כחולים ואדומים, המסמנים פעילות שידור/קליטה על פני כדור הארץ. ניתן להזיז את המפה ולהגדיל אותה כדי לקבל פרטים על תחנה מסוימת.

מכיוון ותנאי התפשטות הגלים משתנה באופן רצוף, נתוני המפה מעודכנים, כברירת מחדל, לשעה האחרונה בלבד אבל ניתן לבחור גם פרקי זמן אחרים.

ברגע שהורדתי את המפה הייתה פעילה רק תחנה אחת מהארץ 4X/NH7L הנמצאת, לפי המפה, באזור עמק יזרעאל.

מגדילים את התצוגה ומקליקים על אות הקריאה ומהתמונה הבאה אפשר לראות כי 4X/NH7L (צבע כחול מסמן מקמ״ש) נקלט וקלט מספר רב של תחנות מארצות שונות בצפון מערב אירופה. ״הגל פתוח״ לאותו איזור גיאוגרפי וחובבים בארץ, או בחו״ל, יכולים לחפש אחד את השני באותן הארצות שקלטו את 4X/NH7L או שהוא קלט אותן.



כמובן שאם אין משתתפים/מדווחים מקומיים (4X/4Z) לא נוכל לדעת איזה נתיבי תקשורת פתוחים אלינו ברגע זה.

בהמשך נראה שפעילות זו פתוחה הן לחובבים מורשים והן למאזינים, **הבנתם את הרמז?**

שנית - איך פועלים ברשת?

הרשת בנויה ממשואות (Beacons), הפזורות על פני כול כדור הארץ, וממקלטים מדווחים. כול מי שמשדר ברשת מהווה בעצמו משואה אישית בעלת הספק נמוך כאשר ההספקים המקובלים הם בין 100mW ל-5W. מקובל שהשידור מבוצע במשך 2 דקות רצופות, מתוך מחזור של 8 דקות. שאר 6 הדקות, של המחזור, מנוצלות לקליטה. יחד עם זאת, בתוכנה אפשר לקבוע יחס השידור/קליטה שונה. אפשר לשדר רבע מהזמן, שליש או 10% וכך הלאה.

בשידור יישלח אות, בעל מבנה קבוע, המכיל נתונים של אות הקריאה, ה״ריבוע״ של התחנה והספק השידור. האות מכיל גם נתונים של ״תיקון שגיאות מקדים״ (FEC – Forward Error Correction) כבד המבטיח קליטה של אותות חלשים מאוד. האותות משודרים בקצב של 1.46 באוד ובאפנון FSK של 4 טונים.

השידורים נעשים בתדר יחיד בכול אחד מתחומי החובבים (תמיד ב-USB) בהתאם לרשימה הבאה המפרטת את התדרים של תצוגת המקמ״שים: 0.5024, 1.8366, 3.5926, 5.2872, 7.0386, 10.1387, 14.0956,18.1046, 21.0946, 24.9246, 28.1246, 50.293, 70.0286, 144.489

הבקרה, על השידור, הקליטה וההעברה לאתר שבאינטרנט, נעשית בעזרת תוכנה שניתן להוריד אותה מהאתר הבא:

http://www.physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/wspr.html

באותו אתר תוכלו להוריד גם הוראות הפעלה לאותה תוכנה (קובץ PDF של 20 עמודים קלים לקריאה).

כמובן שניתן להשתמש במקמ״ש רגיל ורצוי עם כזה שיש לו חיבור CAT למחשב. שימוש ב-CAT מאפשר לבצע גם דילוגים בין תחומים/תדרים שונים. תוכנה, לדילוגים אלה, נערכה ע״י סיון 4X6IZ ומיושמת היום גם ע״י ארל 4Z4TJ.

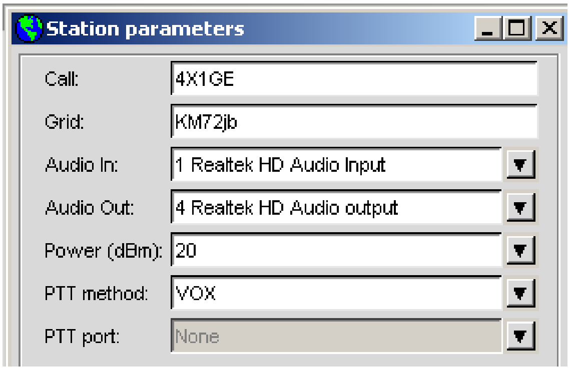
אם רוצים להישאר קבוע בקליטה ושידור, כדאי להשתמש במקמ״ש הראשי לבצוע התקשורת ולהפעיל מקלט/מקמ״ש SDR זול כמקור דווח ל-WSPR.

אותות השידור, מהמחשב, מועברים ישירות מיציאת כרטיס הקול של המחשב לכניסת המשדר. בקליטה הכיוון הפוך ותפוקת השמע מהמקלט מועברת לכניסת כרטיס הקול ומשם, לאחר עיבוד במחשב, היא מוזנת, באמצעות אינטרנט, לאתר הרשת. אין צורך בכרטיס קול מיוחד, מספיק כרטיס קול רגיל.

הערה חשובה – נדרש סנכרון זמן, בין כול התחנות הפועלות, לצורך פענוח האותות הנקלטים, על ה"שעון" של המחשב להיות בדיוק גבוה, 1-2 שניות, שניתן להשיג ע"י סנכרון למקור תדר מדויק כגון Dimension 4 שניתן להוריד אותו מהאתר http://www.thinkman.com/dimension4/

עד עכשיו דיברנו על מקמ"שים אבל להזכירכם שגם **מאזינים בלבד יכולים לתרום את חלקם**. מספיק להאזין לאחד מהתדרים של הרשת ולהעביר את מה שנקלט לכרטיס הקול של המחשב שמעבד את המידע ושולח אותו, דרך האינטרנט, אל השרת של הרשת.

כול מי שמשתתף ברשת חייב להגדיר את עצמו בתוכנת ה WSPR. לדוגמה:



כאמור לעיל, נתונים אלה מועברים באמצעות האינטרנט אל השרת של הרשת המעדכן את התצוגה לצורך הפצתה באינטרנט. באופן זה כול אחד יכול לראות את המצב העדכני של תנאי התפשטות הגלים.

עכשיו אפשר להתמקד בפרמטר חשוב של המערכת והוא **יחס האות לרעש**.

קיום קשר שמע מותנה ביחס מזערי, של אות לרעש, בסביבות 10 dB. בתקשורת דיגיטאלית, כגון WSPR, המערכת מסוגלת להפיק נתונים מיחס אות לרעש של 30 dB-, דבר לא פשוט.



למי תודה ולמי ברכה? ל-**K1JT** שראשי התיבות של שמו, **J**oe **T**aylor, מופיעות גם באות הקריאה שלו וגם במספר אופני שידור דיגיטאליים כגון **JT6M** ו-**JT65** המהווים חלק ממשפחת ה-**WSJT**.

מיהו ג'ו טיילור? ג'ו הוא אדם שמקצועו ותחביבו הולכים יד ביד. אם נחפש, בויקיפדיה, את Joseph Hooton Taylor, Jr. נמצא שהוא אסטרו-פיסיקאי אמריקאי שזכה בפרסים רבים, ביניהם פרס נובל שקיבל בשנת 1993, על מחקריו בכוכבי "פולסר". באותו אתר מצוינת גם תרומתו לקהילת חובבי הרדיו. כידוע, אותות הרדיו, המגיעים אלינו מכוכבים, הם ברמות נמוכות מאוד ויש צורך לפתח טכניקות מיוחדות לקליטתם ומכאן הקשר לתחביב.

ג'ו טיילור, יליד 1941, משמש היום בתפקיד בכיר באוניברסיטת פרינסטון שבארה"ב ועובדת היותו שם מופיעה בשם האתר ממנו מורידים את תוכנת ה-WSPR.

ג'ו טיילור פיתח שיטות שידור המיועדות לאופני שידור בהם יחס האות לרעש נמוך ביותר והכוונה לזירוי טרופוספרי, זירוי מטאורים ותקשורת EME (החזרים מהירח).

אני מקווה לראות בקרוב, על המפה, אותות קריאה נוספים של 4X/4Z כאשר בתוכם גם אותות קריאה של מאזינים בלבד.

* * * * *

תודות לסיון 4X6IZ, על הערותיו העניניות לטיוטת המאמר, ולשאר המקורות שקצר כאן המקום לפרט אותם. מומלץ להיכנס לגוגל, להקיש WSPR ולבחור את המאמרים המעניינים אתכם.

ניתן להשיג, חלק מהמאמרים, ישירות ממני לפי כתובתי באגודה 4x1ge@iarc.org

אנטנת "שרוול סיכוך פתוח"- Open sleeve

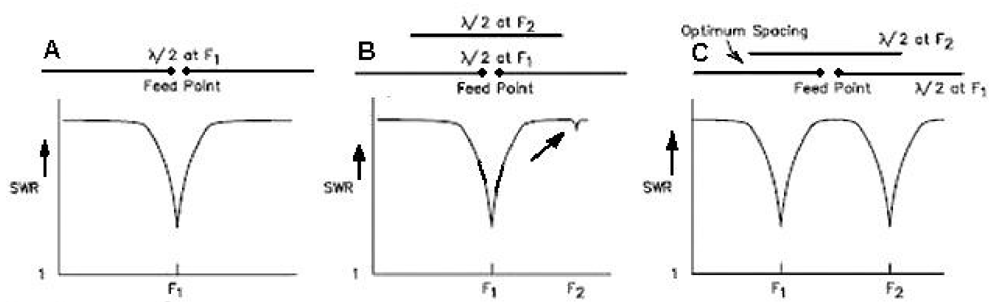
מאת אלי קובו 4X4LH

הפעם אני מביא אנטנה שנראת לכאורה קשה להבנה ולביצוע, אך מאמץ קטן ייתן תמורה יפה. היא הומצאה ע"י Dr. J.T. Boljahn מ Stanford Institute כבר בשנת 1946. רק לאחרונה הועברו הנסיונות מה 2 מטר - הגל הנוח והאהוב על החוקרים - לגלים הקצרים הנוחים והאהובים על חובבי הרדיו. אחדים מהחובבים שעסקו בכך הם Gary Breed K9AY שקרא לה Coaxial sleeve Antenna, החובב הרוסי Dimitry Fedorov UA3AVR, Robert Wilson AL7KK שנתן לה שם יותר משמעותי - Coupled Resonator Dipole. לפחות שתי חברות – Telrex ו Gap עלו בצורה מאסיבית על המבנה הזה.

האנטנה היא אנכית – טובה מאד לקשר עם תחנות רחוקות. היא בנוייה מצינור מרכזי אנכי של חצי אורך גל ולידו שני צינורות קצרים שמצטרפים לקרינה ומעלים את עוצמתה ב 3 dBd. האבטיפוס היה בנוי עם הזנה קלאסית במרכז הדייפול, אך זה מקשה על הבנייה והיציבות המכנית. במהרה נוספו תכנונים להזנה תחתית. כל זה ללא מלכודות וסלילי העמסה בולעי אנרגיה!

הרעיון ביסודו הוא עטיפת המקרן ב"סיכוך", בדומה לכבל קואקסיאלי שב HF כנראה היה דומה למקרן ומסביבו כמה חביות אחת על השנייה. במהרה התברר שהדבר לא מעשי ושאפשר לקבל את אותן התכונות ואף יותר מזה, ע"י שני צינורות צדדיים <u>בלבד.</u> אפשר לשנות את אורכם, את מרחקם למקרן ואת קוטרם יחסית לקוטר המקרן ובכך להגיע לתהודה, לעכבת המתאימה וליג"ע הרצוי! איור 2 . התכונות שהושגו בכך היו:

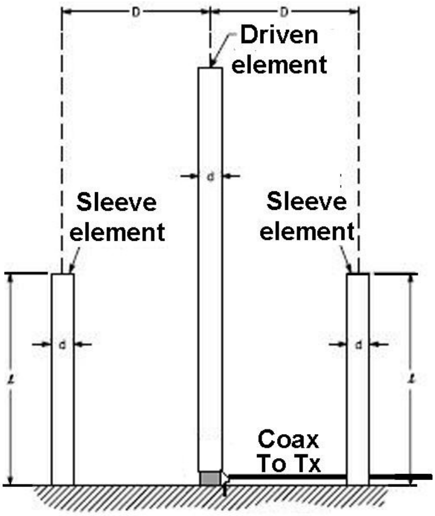
* הקטנת המרחק D מנמיכה את העכבת (ומעלה את תדר התהודה).
* כאשר צנור הצד-"השרוול", מגיע קרוב לחצי אורך המקרן, הקרינה תהיה בזוית נמוכה וגם חזקה יותר.
* פס השידור רחב דיו ומכסה את גיזרות השידור שלנו בזכות <u>העדר</u> סליל העמסה - Loading coil שהוא בדרך כלל בעל Q גבוה למדי – שמצר את תחום השידור!
* הוספת אלמנטים בצד המקרן באורך מתאים מביא לתהודה על גלים נוספים!
* ניתן להוריד את עובי השרוולים לצינורות בקוטר של 10 מ"מ ואפילו לחוט עבה המקל על הבנייה.



At A, the SWR of a dipole over a wide frequency range.
At B, a nearby conductor is just close enough to interact with the dipole.
At C, the second conductor is at optimum spacing, the combination is matched at both frequencies.

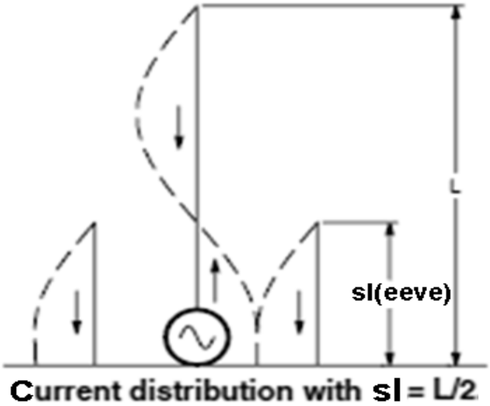
איור 1

רוב הניסויים נעשו על 145 MHz על גבי אנטנת דייפול - איור 1 (A)- מוזנת באמצע בתדר F1. כאשר קירבו אליה חוט מקביל באורך גל F2, גילו שמתחילה תהודה גם באורך הגל של F2 (B) . כאשר קירבת החוט הגיע למרחק אופטימלי מהמקרן נוצרו שני תדרי תהודה ביג"ע נמוך! (C)

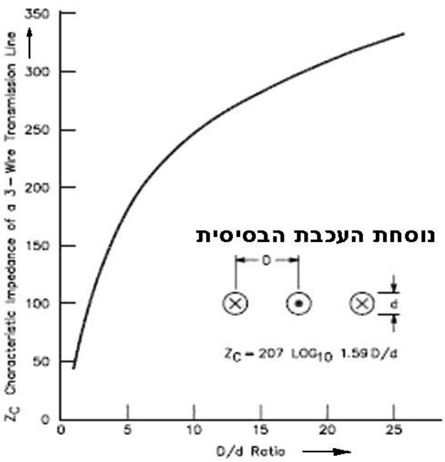


An open-sleeve monopole.

איור 2

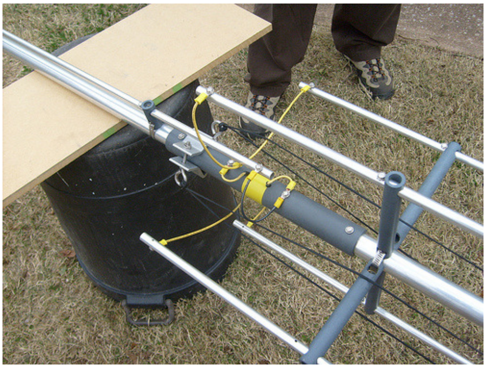


איור 3



Characteristic impedance of transmission-line mode in an open-sleeve antenna.

איור 4



איור 5

מבנה של אנטנת Gap-Titan. נראה לי שחיבור ע״י חוטים קצת חלש. כמוכן, חיזוק האלמנטים ע״י צינורות חשמל ובאנדים (בצד ימין) לא נראים לי אמינים.

בשלב מאוחר יותר עברו להזנת קצה תחתון והגיעו בהצלחה לעכבת של 50 Ω. הצורה הפופולרית כרגע היא בנייה באורך של רבע אורך גל כדי לאפשר עבודה על הגלים הנמוכים 40, 80, 160 מטר וכדי להקל על הבנייה והעמדה. שימוש ברבע אורך גל מחייב פריסת רדיאלים, שאין ברשות רוב החובבים המקום הדרוש לכך. זה גם מחסל את הגינה ואת היחסים עם המשפחה והשכנים. זה מתאים לחובבי הרדיו בטקסס שכנראה רבים מהם יושבים על מגרשים של 10 דונם. ניתן לעבוד ללא רדיאלים על 20 מטר ומעלה עם צינור מרכזי באורך של 10 מטר (½λ), עם הזנה תחתית ומוט ארקה באורך של מטר באדמה ליד האנטנה או להסתפק ברשת המתכת שבתוך גג הבטון.

(המשך יבוא)

בחול הטובעני של מידע שגוי

מוורלד רדיו על ידי מיכאל 4X1KF

המו״ל הקודם של וורלד רדיו ארמונד נובל (Armond Noble) N6WR מסקרמנטו, קליפורניה מתייחס ל 75 מטר כמלכודת חול טובעני של מידע שגוי על אנטנות. הוא מצטט שיחה על תחום זה שהוא שמע לא מזמן. נראה כי נשמה מסכנה חתכה דייפול לאורך של 160 מטר, בהתאם לנוסחה שהוא מצא בספר ARRL Handbook. אבל כאשר הוא בחן את היג״ע זה לא היה 1:1, במקום זה הוא מדד 1.8:1. כאשר הוא הגביה אותה בהתאם לעמודים שהיו לו, היג״ע עלה והוא מדד 2.2:1. מדוע הוא לא קיבל 1:1 הוא שאל. התשובות שקיבל היו שונות - אבל כולן היו שגויות. ״מדדת אורך שגוי.....צריך לשנות את אורך הקואקס,״ וכן הלאה.

קורט הזקן יכול להסביר מדוע הוא קיבל קריאות אלה: עכבת האנטנה משתנה מאד עם שינוי הגובה של האנטנה. אנו מודדים את גובה האנטנה במושגים של אורך גל. ב 160 מטר, אורך הגל הוא בערך 162 מטר. נניח כי גובה האנטנה במדידה הראשונה היה 1.8 מטר. זה כ 1/100 אורך גל (λ). מעל הארקה אידיאלית עכבת האנטנה תהיה 0 אוהם, לפי ה ARRL Handbook. אך מעל הקרקע בשטח, התנגדות הקרינה תהיה 90 אוהם בערך. פירוש הדבר כי היג״ע על קואקס של 50 אוהם יהיה 1.8:1 אוהם, בדיוק מה שנמדד.

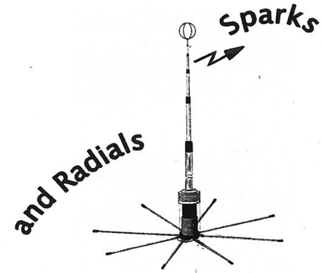
מדוע ההבדל הגדול בהתנגדות בין הארקה אידיאלית לקרקע בשטח? לאנטנה שדה השראתי חזק הנשאר קרוב לאנטנה. זה שונה מ ״שדה הקרינה״ השולח את האותות שלנו למאזין המרוחק. ככול שהשדה יותר קרוב לקרקע, יותר ויותר אנרגיה נספגת בקרקע. הפסד זה של אנרגיה מופיע כהתנגדות נוספת של האנטנה. כאשר אנו מגביהים את האנטנה, הפסדים אלו קטנים והתנגדות האנטנה הולכת וקרבה להתנגדות שהיינו מצפים מהארקה אידיאלית. ב λ 0.2 מעל הקרקע (בערך 10 מטר על תחום 160 מטר) נקבל 73Ω עכבה בנקודת הזנה במרכז הדייפול. היג״ע יהיה בערך 1.5:1. בגובה של 65 מטר או λ 0.35 מעל הקרקע נראה Ω 100 ויג״ע של 2:1.

אולי האיש העלה את הדייפול לגובה זה. אבל קרוב לוודאי שהיא יותר נמוכה בגובה שנצפה לראות יג״ע של 1:1. אם כך, מדוע הוא רואה יג״ע של 2.2:1 ?

ללא ידיעה על הסביבה הקרובה של האנטנה, אפשר רק לנחש. קירבה לעצים, מבנים, קווי חשמל, דודי שמש וכו׳ יכולים להשפיע ולהקטין את ההתנגדות. ״מכשולים״ אלה יכולים להראות מרוחקים דיים. אבל, יש לזכור כי באורך גל של 162 מטר המרחק במושגי אורך גל יהיה די קטן. מדוע התנגדות האנטנה משתנה עם שינוי הגובה מהקרקע? ראינו שההפסדים מעל קרקע הם משמעותיים. אבל גם מעל הארקה אידיאלית ההתנגדות משתנה מ 0 ל 100 עם שינוי הגובה. הדבר נובע מה RF המוחזר מן הקרקע/הארקה המשנה את הזרם באנטנה ממה שהיה יכול להיות בחלל חופשי, וכך משנה את ההתנגדות.

ידוע לנו מחוק אוהם שההספק שווה לזרם בריבוע כפול ההתנגדות (I^2 x R = P). כך שעבור הספק נתון של המשדר, אם הזרם עולה, ההתנגדות יורדת, תלוי בגובה מעל הקרקע. הזרם הנוסף עשוי להיות בפאזה עם זרם האנטנה, ואז הוא מגדיל את הזרם ומקטין את התנגדות האנטנה, או להיות בפאזה הפוכה, מקטין את הזרם ומגדיל את התנגדות האנטנה.

התוצאה של כל זה מופיעה בכתב ובצורה גרפית ב ARRL Antenna Book ושווה לקרוא ולראות את זה שם.



מחאת חובבי הרדיו תמ״א 55/73/88/161 (תקשורת מרפא ואחווה)

1. חובבות הרדיו תוגדר כ״תחביב תקשורת״ שיקומי וריפוי בעסוק. תבוטלנה הדרגות ונושאי המבחנים יבדקו:- א. ידע בבטיחות חשמל, אלקטרוניקה, מבנים וסביבה . ב. אתיקה של דו-שיח בכל אופני התקשורת הנפוצים, החל מתנועות ידיים (כמו במחאה ברחוב), נקישות שיניים, צעקות בין פסגות הרים וכלה באופני ההקלדה והקשה על מסכי מגע. המועמדים יהיו רק מי, שבידו אישור מרופא המשפחה, שהוא קרוב למצב של אבדן חדוות חיים, תשישות נפשית, רפיון שכל ובעל אישיות חריגה. המועמד יבחן מבחן מעשי, של יכולתו לרכוש מכשיר, מופחת מחיר, מידיד קרוב, ולמוכרו לחסר אמצעים במחיר מופקע.
2. לא תהיינה כל הגבלות או דרישת אישורים על יבוא אישי של ציוד לתחביב. המכשיר הראשון, שמיובא, על ידי בעל אות קריאה חדש, יסובסד על ידי הממשלה (משרד הבריאות) בשיעור של כ-30% , וכל מכשיר שיירכש לאחר הרכישה הראשונית, יהיה פטור מכל מס.
3. כל קבלן או גוף בונה יהיה מחויב להוסיף בכל גג בניין לפחות שלושה עוגנים תקניים בזווית 120^0 ביניהם ומסביב לבסיס תורן, שמסוגל להחזיק תורן בגובה, שמעל לכל מבנה, בסביבת מחוג (רדיוס) של 40 מטר.
4. בכל מכרז למכירת שטחי בניה, במקומות המוגבהים מעל סביבתם ופתוחים לאופק של 360^0, תינתן עדיפות לרוכש, שהוא חובב רדיו, אך בתנאי שהרוכש מוכן לארח, בבית שיבנה, תחנת מועדון, או לפחות פעם בשנה, פרט או קבוצה, שמשתתפים בתחרות.
5. משרד התקשורת יקצה מקום מיוחד לתחנת חובבים של המשרד. התחנה תאויש על ידי חובבי רדיו אשר יקיימו תורנויות, לפחות 24 שעות פעם בשבוע, של טיפול בניירת ורישוי חובבי רדיו , כולל טיפול בכרטיסי אישור (QSL), ויארחו חובבים גם מחו״ל לצורך הפעלה עם רישוי מיידי. התורנויות תקבענה מראש לשנה רצופה. ציוד התחנה יהיה הציוד החדיש ביותר ויחודש לפחות אחת ל-5 שנים. הציוד שהוצא משימוש יינתן חינם לתורנים של השנה הבאה.
6. משרדי הממשלה, המעורבים בתקני בניה, חשמל וקרינה, יבטלו כל דרישה מקדמית של בדיקות ורישוי של מתקני חובבות: א) מחוסר עניין לציבור. ב) מחוסר הוכחה מחקרית אודות השפעות או חזויות מזיקות. לעומת זאת הם יאפשרו לצוותים של חובבי רדיו /תקשורת לבצע חקירה, פיקוח ואיסוף נתונים בכל מקום, שתבוא ממנו תלונה (גם תלונות של חובבי רדיו).
7. משרד הפנים ומשרד הבריאות יקימו פעילות יזומה ומשותפת ויקציבו כספים (לאוהלים כרטיסי טיסה אספקה ומכשור) לחובבים אשר התחביב לא שיפר את מצבם, או נפגעו מאי שיתוף פעולה של בני/בנות הזוג או כל מקרה שמצדיק הוצאתם ל- DXPEDITION. זו גם הצעה שתופנה לאלה שבהתנהגותם ומידותיהם פוגעים ביוקרה של הכלל.
8. קוראים שרוצים להוסיף סעיפים, לאחר פרסום זה, יפנו ישירות לוועדת טרכטנברג.

השן הכחולה – מציאות או חזון בלבד.

(המשך מגיליון קודם)

אילו הפרוייקט היה נולד בירושלים, היינו כנראה קוראים לו "שלמה המלך", על שם המלך שידע לדבר עם כל חיה בשפתה. הפיתוח עצמו החל בשנת 1996. אחד השותפים בפיתוח מודה שכמו הרבה מההמצאות הגדולות גם המצאה זו נולדה שלא בכוונה תחילה. התכנון המקורי היה לעשות דיבורית אלחוטית עבור טלפונים סלולרים. הכוונה הייתה להשתמש בתדרים, שיהיו זמינים לכל אחד ברחבי העולם. התוצאה הייתה שבבי רדיו (Radio chips) שניתן לשתול אותם במכשירים השונים ולהשיג בעזרתם קשר אלחוטי ביניהם.

עכשיו יש צורך לשכנע את החברות השונות להשתמש בטכנולוגיה זאת. כאן עשתה חברת אריקסון מחווה לא רגיל, היא הציעה את הטכנולוגיה בחינם לכל דיכפין. חברת אריקסון הגיעה למסקנה כי היא תוכל להרוויח יותר מטכנולוגיה עולמית אחידה מאשר להשתמש בטכנולוגיה ייחודית שלה. ברצוני להזכיר שלמרות שהמקרה די חריג, כבר היו דברים מעולם. כל העולם משתמש בקלטות סרט להקלטת מוזיקה, טכנולוגיה שפותחה ע"י חברת פיליפס וניתנה ללא תמורה לכל מי שחפץ בה.

לפני שממשיכים הלאה, הסבר קצר על התדרים הנמצאים בשימוש כללי. תדרים אלה קרואים **ISM**. אלה ראשי תיבות למילים **I**ndustrial, **S**cientific and **M**edical. הכוונה, בעברית פשוטה, לתדרים המשמשים לתעשייה, מדע ורפואה וניתן להשתמש בהם באופן חופשי כל עוד הם נמצאים בתחומי תדר שאושרו באמנות בין לאומיות. השימוש בהם מותר כל עוד שומרים על כללים של הגבלות הספק וקרינה ללא "איש הישר בעינו יעשה" או "כל דאלים גבר", יש לקיים את הכללים של "מה ששנוא עליך על תעשה לחברך". המשחק של מגברים ליניאריים ואנטנות כיווניות הוא מחוץ לתחום.

חברת אריקסון הזמינה, בשנת 1998, חברות אחרות להשתתף בפרויקט הגדול. כמובן נבחרו חברות המעוניינות ומסוגלות לקדם את הטכנולוגיה. בנוסף לאריקסון, דור המייסדים כולל את 3COM, אינטל, IBM, לוסנט, מיקרוסופט, מוטורולה, נוקיה וטושיבה. חברות אלה הם דור המייסדים המפיצים את בשורת השן הכחולה בכל העולם. קבוצה זאת ידועה גם בשמה המקוצר SIG שהוא ראשי תיבות של Bluetooth **S**pecial **I**nterest **G**roup.

כל מי שמעוניין לאמץ את הטכנולוגיה ולהשתלב בה, נקרא "מאמץ" (Adopter). כאלה יש היום כבר כ-2000. אם אתם רוצים להצטרף, תוכלו לעשות זאת באתר www.bluetooth.com.

המאמצים מצאו שהטכנולוגיה יכולה לחרוג גם מגבולות יישומי התקשורת ולגלוש גם ליישומים אחרים כגון מכשירי טלוויזיה ווידאו, תנורי מטבח ומיקרוגל, מכונות כביסה ויבוש, נגני CD וכדומה. בעתיד הלא רחוק תוכלו להתקשר הביתה ולהורות לתנור, באמצעות המזכירה האלקטרונית, להתחיל לחמם את האוכל. אגב, טרם שמעתי על מזכירה אלקטרונית בטכנולוגיה זו. אולי זו הזדמנות ל-Start-Up, האם מישהו לוקח את האתגר?

חברת אריקסון מקדמת את השימוש בטכנולוגיה ומצפה להגדלת המכירות של מכשירי הטלפון הנייד שלה כאשר מכשירים אלה ישמשו כמסופים לשימוש כולל. אנשי השיווק, של אריקסון, מאמינים שבשנים הקרובות ימכרו מדי שנה כמיליארד מכשירים המבוססים על טכנולוגיה זו.

הזכרתי מקודם שהטכנולוגיה מתייחסת גם לחומרה וגם לתוכנה. מכיוון והיישום המרכזי מיועד למכשירים ניידים, ישנה חשיבות רבה לצריכת ההספק, לגודל הפיזי ולמחיר. במקרה זה הקוטן הוא הקובע מה גם שמודול התקשורת צריך להכיל את המשדר, המקלט והאנטנה וכמו כן את המעבד, הממשקים והזיכרונות השונים. הרכיב הקיים והמיועד למחשבי כף-יד הוא בגודל 25x12 מ"מ ומחירו כ-15$. מחיר זה גבוה עדיין ומונע תפוצה גדולה של הטכנולוגיה. פריצת הדרך תהיה כאשר המחיר יגיע ל-10$ ליחידה עם מגמה להתייצבות במחיר של 5$ ליחידה.

כאן אנחנו נמצאים במילכוד. אם קהל הקונים יהיה מוכן לשלם מחירים גבוהים עבור המכשירים הראשונים, המחירים ירדו והטכנולוגיה תהיה זמינה לקהל הרחב. אם לא יהיו קונים, המחירים ימשיכו להיות גבוהים, לא תהיה צריכה והטכנולוגיה עלולה לקרוס. אני מקווה שזה לא יקרה.

הגישה הבסיסית היא לקיים קשר, בקצב מהיר יחסית, בין מכשירים הנמצאים בקרבה פיזית (דיבורית וטלפון נייד, מחשב ומדפסת). טווח התקשורת נקבע עד ל-10 מטר שניתן להשיג אותו בהספק של 1 מיליווט בלבד. בהמשך הזמן הטכנולוגיה תפותח במגמה להורדת הספק אוטומטית כל עוד קצב השגיאות נמוך.

צריכת יחידה כזאת, במתח של 2.7 וולט, תהיה מילי-אמפרים בודדים בלבד. יש לציין כי הספק זה נמוך, אפילו מקרינת ההספק המותרת מציוד אלקטרוני כל שהוא, ולהלכה אפשר יהיה להשתמש בטכנולוגיה

אפילו בתוך מטוסים. יחד עם זה, יש להניח כי הרשויות השונות יוציאו הגבלות בעיקר בגלל החשש מפני הלא ידוע.

תהיה גם אופציה ל-100 מיליווט אלא שהיא תהיה מיועדת לסביבה רועשת במיוחד (ראה להלן) או העברת מהירויות גבוהות יותר כאשר התשלום יהיה בצריכת זרם גדולה יותר וקיצור זמן העבודה של הסוללות. בשלב זה רק מדברים על כך.

בטווח ה-10 מטר יהיה ניתן להפעיל עד 10 פיקו-רשתות (Piconet הקטן ממיקרונט) עצמאיות בקצב מלא. כל פיקו-רשת, שיכול לכלול עד 8 מכשירים, יוכל לעבוד בקצב של 1 מגה-ביט לשנייה בסימפלקס ובחצי מזה בדופלקס מלא. השאיפה לצריכת זרם ומחיר נמוכים ככל האפשר, מונעת עדיין ביצועים יומרניים יותר.

הפעלת יותר רשתות, בטווח ה-10 מטר, תגרום לירידה בקצב העברת הנתונים. הפיקו-רשתות תפעלנה ברוחב סרט של 89 מ"ה בתחום תדרי ה-ISM של 2.45 ג'יגה-הרץ המשמש, לצערנו, גם לתנורי מיקרוגל. אריקסון ונוקיה, הנחשבות מובילות בנושא ה-RF, מפתחות את החלק הקשור לתדר הגבוה. הפיתוח נעשה לפי תקן IEEE 802.11 המיועד לרשתות תקשורת הפועלות בדילוגים בפס סרט רחב (Fast-Frequency-Hopping direct sequence spread spectrum). במילים אחרות, מיתוג רצוף של ערוצים כדי למנוע הפרעות.

אם שומרים על הכללים, אין התנגשויות בפיקו-רשת. כל היחידות ברשת מסונכרנות ליחידה ראשית (Master Device) למניעת שידור בו זמני על אותו התדר. כל יחידה ברשת יכולה להפוך ליחידה מרכזית באופן דינמי כאשר הרשת נכנסת לפעולה.

התקשורת תבוצע תוך 1600 דילוגים בשנייה בין 79 ערוצי תקשורת כדי למנוע התנגשויות בין רשתות. אם בכל זאת יהיו שיבושים בתקשורת, כדאי לכם לבדוק אם מישהו מחמם פיצה בתנור המיקרוגל בפינת האוכל. אפילו במקרה זה, מצפים שתהיה ירידה של רק 40% בקצב העברת הנתונים אבל הנושא עדיין בבדיקה.

ישנן עדיין נושאים הדורשים פתרון. כל יחידה נשארת מחוברת לרשת ברגע שהיא בטווח קרוב ונשארת מחוברת אליה. כמו כן טרם נמצאה הדרך להעביר קבצים בין מחשבים בצורה מתוכננת באמצע הלילה. כמו כן אין אפשרות להעברת מידע נפחי בקצב גבוה (כגון קבצי וידאו).

כמו לכל דבר חדש, ישנם גם תומכים נלהבים וגם ספקנים גדולים. התומכים הנלהבים, הבאים מתחום התעשיות הקשורות לנושא, מנבאים שתוך שנתיים תהיה הצפה של מכשירים תואמי השן-הכחולה. הספקנים אומרים שהיצרנים רותמים את העגלה לפני הסוסים ומוכנים לשווק מכשירים בטכנולוגיה שטרם הוכיחה את עצמה.

אפילו אם תהיה הצלחה, לפי תורת התומכים הנלהבים, הרי שהיא עלולה להביא אסון על עצמה. הספקנים אומרים שהעמסת התחום של 2.4 ג'יגה-הרץ תגרום להפרעות הדדיות במידה שתהפוך אותו לפח אשפה גדול ויהיה צורך לנדוד ממנו לתחומי תדרים גבוהים יותר כגון זה שב5- ג'יגה-הרץ.

מה קיים כבר? יותר כוונות ודגמים ניסיוניים מאשר מוצרי מדף. חברת HP מבטיחה מדפסת חדשה (DeskJet 995C) שתהיה מסוגלת לדבר עם מכשירים תואמי השן הכחולה. המדפסת תוצא לשוק בספטמבר 2001 אולם מחירה טרם נקבע. כדי להבטיח שוק, היא תהיה מסוגלת לתקשר גם באינפרה-אדום וב-USB (**U**niversal **S**erial **B**uss). מכשיר נוסף הוא "מקלון הקסם" (Magic Stick) מתוצרת C-Technologies AB. זה מעין סורק זוטא המסוגל לסרוק, מהכתוב, כתובות של אתרים לצורך התחברות מידית אליהם. המכשיר, שישווק בסוף שנה זו, יעלה כ-US$300.

אבזר נוסף הוא "תג בטחון". עונד התג מסוגל לעורר לחיים מחשב מנמנם שאינו מגיב לגירויים של אנשים לא מורשים. אם אתם מעוניינים, חברת Ensure Technologies Inc. תעזור לכם ביישום. חברת Plantronics Inc. מצפה למכור, עד שנת 2005, כ-50 מיליון דיבוריות (דגם M1000) למכשירי טלפון סלולאריים. לא מצאתי אזכורים לכרטיסי שן-כחולה עבור מחשבי PC, שכבר קיימים בידינו, אבל אני מניח שישנם כבר כאלה. גם לישראלים יש מה להגיד בנושא, אם תכנסו לאתר של www.tadlys.com תמצאו גישור ל- Israel Bluetooth Forum. תוכלו להירשם לפורום הישראלי ולדעת מה קורה שם. אם תרצו לדעת מה קורה בעולם כולו, כדאי שתכנסו לאתר הבא שבו יש קישוריות ל - 64 אתרים נוספים. בהצלחה.

www.topsitelists.com/bestsites/bluetooth/topsites

לסיכום – אל תרוצו עדיין לחפש חומרה בטכנולוגיות השן-הכחולה אבל כדאי לשמור את העיניים פקוחות.

מבט אחר על החזרות

מאת: מ. וולטר מקסוול, W2DU / W8HKK
תרגם: יוסי שרון 4X1BQ

חלק 4 – מבט לתוך מראה מצומדת - המשך

(הערת המתרגם: בתהליך תרגום המאמר, התלבטתי לגבי תרגום המונח stub לעברית. חיפוש בספרות הקיימת העלה מספר מונחים עבריים: גדם, ענף, יתד ועוד. בחרתי להשתמש במונח בד-תיאום עקב דמיונו של ה- stub לענף (בד) קטום. לאחר פירסום החלק הראשון של חלק 4 נאמר לי כי המונח המקובל היום הוא יתד. למרות זאת, אני ממשיך להשתמש במונח בד-תיאום מטעמי המשכיות.)

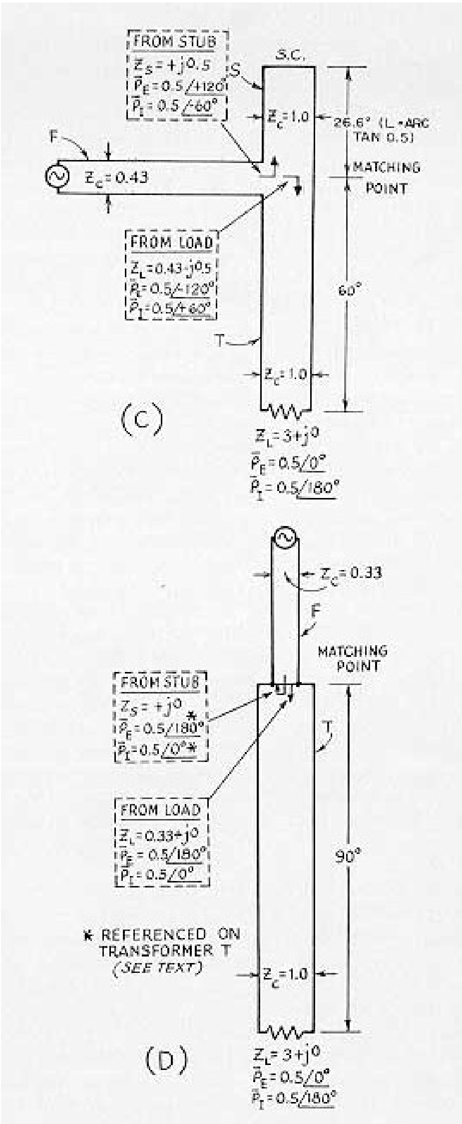
רשתות תיאום ומכניקת ההחזרות

נרצה כעת להתעמק יותר בעקרונות התאבכות הגלים שהודגמו תוך שימוש בטכניקת בד-תיאום, כדי ללמוד איך העקרונות הללו ישימים הן לגבי שנאי תיאום טורי של רבע אורך גל והן "מתאם אנטנה" אופייני של חובבי רדיו (רשת תיאום קו) המוכר גם בתור Transmatch. במטרה להבהיר את הכלליות המהותית של עקרונות אלה עלינו לפתח כמה מושגים נוספים הנוגעים לתיאום בעזרת בד-תיאום וננוע בקו שונה של נימוקים. כפי שניתן לשער מן הדוגמה שהוצגה, העיקרון הבסיסי מאחורי תהליך ביטול החזרות הוא שכל גל מוחזר יבוטל, בנקודה בה ביטול ההחזרה מתבקש, על ידי התאבכות עם גל בעל גודל ומופע זהים אבל עם סימן הפוך (סימ. 35 עמ' 58). קו תמסורת באורך המתאים, שצד אחד שלו מתנהג כמו נתק והצד השני שלו מקוצר, הוא בעל התכונות הדרושות כדי לפתח גלים מבטלים במופע המתאים לגל אותו יש לבטל.

גלים מבטלים יכולים להתפתח על ידי שימוש בסידורים שונים של קוים, אבל כדי להדגים את העיקרון, נשתמש בסידור שהצגנו, וכפי שנראה בציור 7, סידור זה מציג תיפקוד התיאום בפועל. ציור 7A הוא הייצוג המקובל של בד-תיאום טורי אופייני (נשתמש בערכים מהדוגמה הקודמת של יג"ע 3:1) ובו קטע F נקרא קו ההזנה, קטע S הוא בד-התיאום וקטע T הוא קטע שינוי-העכבות שיקרא להלן ה"שנאי". כעת נדון בהם ביתר פירוט. כדי שההסבר יהיה יותר מובן, ציור 7A שורטט מחדש כפי שנראה בציור 7B ובו בד-התיאום והשנאי משורטטים כקטע אחד רציף של קו ישר. קטע זה של קו ישר יקבל כעת חיים כליבו של המנגנון להפקת התאבכות גלים שנמצא בכל פעולה של בד-תיאום. זה מכיוון שאורכו הפיסי יכוון באופן שרירותי כך שהגלים המוחזרים בכל קצה יוחזרו במשרעת שווה, ובמופע שווה אך עם סימן הפוך.

ראינו קודם כי גל מתח מוחזר ללא שינוי מופע מנתק - מעגל פתוח (או מכל סיומת התנגדותית הגדולה מעומס מתואם) ומוחזר עם הפיכת מופע בת 180 מעלות מקצר (או מכל עומס התגדותי הקטן מעומס מתואם. ההיפך הוא הנכון עבור גל הזרם. כך שמנקודת המבט של התנהגות ההחזרה, קצה אחד של הקו הישר יחשב כמו נתק והקצה השני כמו קצר. התכונות של העומס יקבעו איזה קצה יהיה הקצר ואיזה יהיה הנתק. בדוגמה שלנו שבציור 7B צד העומס יתנהג כמו מעגל פתוח ככל שהדבר נוגע להחזרות גלים והקצה השני (בד-התיאום) הוא הקצר. התהליך המתרחש בקטע קו ישר זה במהלך ההווצרות של יחסי ההתאבכות-מבטלת-הגלים היא כדלקמן. נניח כי גל מתח או זרם נכנס לקטע הקו בנקודת הכניסה של קו ההזנה. ההספק מתחלק, חלק אחד של הגל נע לכיוון קצה אחד של הקטע והגל השני נע בכוון הפוך. אחרי שכל חלק מהגל עובר החזרה אחת כל אחד מהגלים המוחזרים יהיה בעל אותו מופע אבל בסימן הפוך, או קוטביות הפוכה, בחזרה אל נקודת הכניסה.
קוטביות המופע ההפוכה בין שני הגלים המוחזרים (המגיעים מכיוונים הפוכים) נוצרת כי ההחזרה בקצה אחד מלווה בהפיכת מופע בת 180 מעלות, בעוד שההחזרה מהקצה השני היא ללא הפיכת מופע. כמו שצוין לעיל, היפוך המופע בקצה אחד אבל לא בשני נגרם על ידי תנאי החזרה הפוכים בשני הקצוות של הקו, קצה אחד נתק והקצה השני קצר. שים לב בציור 7 שבכל אחד מהמקרים, המופעים של הגלים המוחזרים (גם המתח וגם הזרם) הפוכים בצדדים הנגדיים של קו ההזנה כשהם חוזרים מכיוון בד-התיאום ומכיוון העומס. נקודת הכניסה של הגל, במקום שבו מחובר קו ההזנה, היא נקודת התיאום, ומחלקת את קטע הקו הישר לשני חלקים משלימים: החלק של בד-התיאום, S והחלק של שנאי העכבות, T.

מבחינה חשמלית, כל חלק הוא המשלים של האחר, כי הגלים המוחזרים מהקצה של כל חלק החוזרים לנקודת התיאום הם בעלי גודל זהה ויחס מופע הפוך. בזה טמון הבסיס למונח אי-תיאומים משלימים שנזכר קודם, כי כל חלק מייצג אי-תיאום משלים לקו ההזנה.



בקרוב נראה כי מושג אי-תיאום משלים זה הינו בעל חשיבות גדולה לתיאום באופן כללי, מכיוון שליחס המשלים יהיה תוקף ללא חשיבות באיזו נקודה לאורך קטע הקו של שנאי בד-התיאום תחובר כניסת קו ההזנה. אמת זו מנצחת כי הגל המבטל והגל המוחזר האמור להתבטל יהיו באותו גודל ומופע זהה אך בעל סימן הפוך בכל נקודה לאורך קטע הקו בן רבע אורך הגל בה נחבר את קו ההזנה. הדבר נכון בשני תנאים: 1) העכבה האופיינית Z_C של קו ההזנה F חייבת להיות זהה לרכיב ההתנגדותי של העכבה המומרת כפי שהיא מופיעה בקו השנאי בנקודת ההזנה, 2) אורך הקטע של בד-התיאום S צריך להיות מכוון כך שיווצר הגב שווה אך בקוטביות הפוכה להגב הקו המופיע בנקודת ההזנה. האורך ניתן לחישוב מתוך הביטוי

מש' 10 S_L= arctan

כאשר:

S_L הוא אורך בד-התיאום במעלות חשמליות

jX הוא עכבת הקו (מתקבלת מהתרשים הגרפי)

Z_C העכבה האופיינית של קטע בד-התיאום (כאן Z_C כי אנו משתמשים בעכבות מנורמלות. ראה הערה 22)

קטע קו השנאי T ממיר את העומס לערכים המשתנים לאורך הקו. לכן, לתיאום נכון, הערך Z_C, של עכבת קו ההזנה F, תלוי במיקום של נקודת ההזנה וגם להפך. מושג זה לא מוערך בדרך כלל, ובוודאי איננו מובן בקלות מהתרשימים הרגילים של אורך בד-התיאום ומיקומו המופיעים בפירסומים רבים.

בד-תיאום לעומת רשת תיאום

כעת אנחנו מתקרבים לרגע בו נראה כיצד מורחבים העקרונות של בד-תיאום לפעולתה של רשת תיאום קו. אם נביט הלאה לתוך מאפייני ההחזרה של מה שנחשב בדרך כלל כטכניקה שונה לתיאום, תופיעה לנו התגלות מדהימה של קוי דמיון בין כל השיטות השונות, בד-תיאום, סיכת שיער (hair-pin) , שנאי λ/4, transmatch, רשת L, וכו', כולם באותה קטגוריה. ויש סיבה הגיונית לדמיון הזה. לכל השיטות הנ"ל יש דבר משותף: הטיפול בהחזרות ! החזרות ותיאום מיושמים בשנאים המושתתים על החזרה מהדקי הקצה, שם יש שינוי בגודל העכבה. כפי שהראנו בחלק 3, כל שינוי פתאומי בגודל העכבה יופיע כאי רציפות בזרימה החלקה של הגל האלקטרומגנטי, ויגרור יצירת החזרה. השנאי מבצע את תפקיד תיאום עכבות הכניסה והיציאה על ידי בקרת הגודל והמופע של הגלים הנוצרים על ידי ההחזרות בגבולותיו, או מהדקי הקצה, כך שכל ההחזרות הנוצרות בכל אחד מהקצוות מתבטלות על ידי אלה המגיעות מהקצה השני (סימ' 35 עמ' 58).

(המשך בגליון הבא)

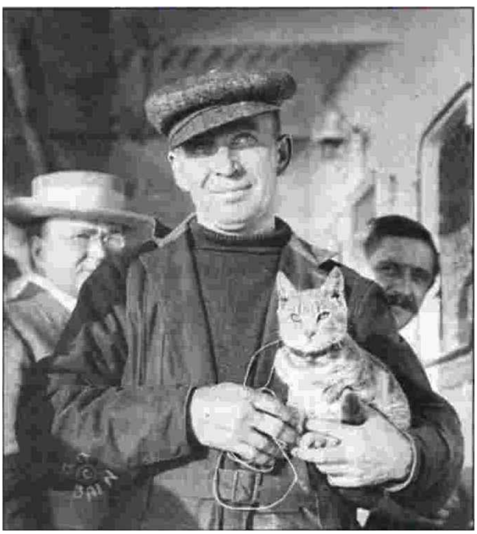
האלחוטאי המוטס הראשון
מסופר על ידי ג׳ק אירווין
מ QST על ידי K2TQN והאינטרנט , תרגום מיכאל 4X4KF

המשך (מביטאון פברואר 2011)
הפעם נמשיך את סיפורו של ג׳ק אירווין והרפתקאתו על סיפון ספינת האוויר ״אמריקה״. סיפרנו את סיפור הספינה בפברואר, עכשיו היא תמריא מניו ג׳רסי על מנת לחצות את האוקיאנוס האטלנטי.

נמשיך את הדיווח של ג׳ק: ״בבוקרו של ה 15 באוקטובר 1910, העירו אותי ב 4 לפנות בוקר והצטוויתי לעלות ל״סיפון״. לא הייתה אפילו בריזה קלה. ערפל סמיך טפטף על הכול. צוות הספינה היו האדונים וולטר וולמן (Walter Wellman) המפקד; מלווין וונימן (Melvin Vaniman) מכונאי ראשי; לואיס לאוד (Louis Loud) ופרד אוברט (Fred Aubert) מכונאים; מוריי סימון (Murray Simon) נווט; ואני עבדכם. בעזרת כמה מאות שוטרים ואנשי מכבי אש הכנו את ספינת האוויר הבלתי קשיחה, הגדולה ביותר שנבנתה אי-פעם, לקראת הטיסה. בשעה 0800 הכול היה מוכן, והצוות טיפס על הסיפון. אחרון העולים היה ה״קמיע״ שלנו, חתלתול אסופי חמוד, שהייה חיית מחמד שלנו סביב ההנגר. הצוות סיפר לאורחים בבדיחות כי הגור יבוא איתנו וברגע ששמענו את האות ״כולם לעלות״ מישהו מהקהל הטיל את החתלתול לתוך סירת ההצלה בו הייתה תחנת האלחוט שלי. עלינו והחתלתול היה אחד מאיתנו. קידו (זה שמו) נראה נפחד בהתחלה והקים מהומה רבתי, אבל לאחר זמן נרגע. בימים הארוכים והלילות הארוכות יותר, לאחר מכן, אני מוכרח להודות שהייתי אסיר תודה לקשרי החיבה בינינו. תמיד היה אפשר למצוא אותו מצטנף לידי בפינת תחנת האלחוט בסירת ההצלה״.

״לא התנענו את המנועים מיד, אלא העדפנו כי יגררו אותנו מתוך ההנגר, דרך הפתח הצר שנקרא Inlet (מבוא או כניסה) באטלנטיק סיטי. כאשר הגענו לים הפתוח הגורר שלנו ניתק את רוב החבלים והתנענו את המנועים. התחלנו לטוס רק בגובה של 200 רגל כאשר המאזנים נגררים ממש על פני המים. גובה זה היה תוצאה של משקלו הגדול של המשא שנשאנו איתנו והעובדה שהבוקר היה קר ולח. לחות הערפל כיווצה את המימן בספינה דבר שגרם לאבדן של חלק מכושר העילוי של ספינת האוויר״.

״לא כל אחד היה שבע רצון מנוכחות החתול קידו על הספינה. בהתחלה הוא נתפס, הוכנס לשק עם חבל קשור לצווארו והורד לכיוון סיפון סירת הגרר. בינתיים הרוח דחפה את ספינת האוויר אל הים יותר מהר מאשר ספינת הגרר, שלא הצליחה לעמוד במהירות. כך קרה שבמקום להטילו לים הוא המשיך איתנו כחלק מן הצוות״.


המהנדס מלווין וונימן והחתול קידו.

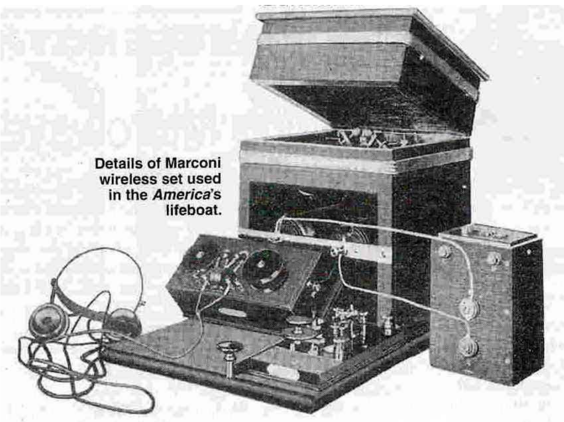
אירווין ממשיך: ״בשעות הראשונות של הטיסה הייתי עסוק בסידורים שונים וכיוון מכשיר הקשר. האזנתי בחצי אוזן ושמעתי את ״בובי״ מילר בתחנה הישנה 'AX' United Wireless, על רציף Young באטלנטיק סיטי קורא 'W', אות הקריאה שהוקצב ל״אמריקה״. האותות שלו הסירו כל דאגה שאולי היו לי בקשר לקליטת המקלט״.

״במשך חודשים דנו באפשרות של ניצוצות בסביבות מעטה הספינה, אולי יצרוב חור בחומר של הבלון, כך שכאשר הגיע הרגע להפעיל את המפתח של המשדר, אפשר לסלוח לי על העצבנות הרבה. אני משוכנע כי התנסיתי באותה הרגשה של מתאבד לפני שהוא לוחץ על ההדק. הצבנו את אנשי הצוות בחלקים שונים של הספינה על מנת לדווח על ניצוצות והתחלתי לשדר ולענות לקריאות הבלתי פוסקות של מילר על החוף.

לעולם לא אשכח את ההרגשה הנפלאה כאשר מילר ענה כי הוא קולט אותי חזק ונקי. פתחתי את הצימוד של המשדר למינימום קרינה ולכן, כאשר מיילים מעטים מפרידים ביני לבין התחנה הקרובה ביותר, הקמתי את הקשר הראשון בהיסטוריה של התעופה בין כלי טיס לקרקע. עדיין היה לי הרבה הספק "בשרוול" וידעתי כי יש לנו תקשורת אמינה, במגבלות מסוימות. במשך הניסיון הזה מר וולמן ישב צמוד למרפק שלי מחכה בדאגה לתוצאות. אבל, כפי שהוא כתב מאוחר יותר בספרו המתאר את המסע, הוא היה יכול להבין, על פי החיוך הרחב על פניי, כי הצלחנו להקים קשר תקין. ביומן שלי נכתב כי קשר עם AX הוקם בשעה 1030 ובשעה 1105 שלחתי שמונה מסרים למילר. בשעה 1230 נרשם כי קלטתי שני מסרים מ AX כאשר בשעה 0130 נרשם: קיבלתי מסר אחד מ AX ושלחתי שניים לאטלנטיק סיטי. הכול מתנהל לפי התכנית, התחושה טובה מאד, כולם מאושרים. כך התנהלה תנועת התקשורת שבמהרה הפכה לשגרה רגילה. הייתי מאד עסוק בשעות אלה, בלי האפשרות להתבונן בסביבה המוזרה או להרהר בניסיון הבלתי רגיל של טיסה. מאז יש לזכותי מאות שעות אוויר, נשאלתי אין ספור פעמים מה הייתה הרגשתי בטיסה הראשונה, אבל באמת שאינני מסוגל לזכור, אם בכלל היו לי כאלה. דאגתי היחידה הייתה נתונה להצלחתה של מערכת הקשר וכאשר זה הובטח לא חשתי דבר מלבד רוממות רוח. בזמן שהייתי עסוק עם מפתח המורס, שומר על קשר רצוף עם אטלנטיק סיטי, הדברים לא היו כל כך טובים במחלקת המכונאים."

"לאחר שעות ספורות באוויר הערפל הכבד התעבה על השטח הגדול של ספינת האוויר, מוסיף משקל רב למשקל שכבר היה גדול של הספינה. במקום נסיקה איטית וקבועה, כאשר חום השמש גדל והגז מתפשט, התחלנו בירידה, מעבדים גובה באיטיות. שקלנו להפטר מקצת מהמשא. בגלל אי קיומן של טיסות ניסוי, המנועים דרשו כיוונים שונים, כך שהתקדמנו לאט מאד בבוקרו של היום הראשון. מספר פעמים במשך הבוקר היו מוכרחים לעצור את המנועים על מנת להרחיק חול מהמסבים. ההנגר שלנו באטלנטיק סיטי היה במקום גלוי, כאשר כל רוח מצויה העלתה ענני חול. למרות זאת התקדמנו".

"ב 1530 באותו יום קיבלתי את המברק האחרון ישירות מאטלנטיק סיטי. מצאתי כתוב ביומן שלי כי לא הייתי מסוגל לקלוט אותו יותר, מאחר והאותות שלו היו חלשים מדי. המנועים עשו רעש גדול מאד. האמצעי היחידי להתגבר מעט על הרעש הייתה ההגנה החלקית של הברזנט אותו התקנתי. משעה זו עד ל 2000, מלבד בעיות של המנועים, הטיסה עברה ללא אירועים מיוחדים. אבל בשעה זו, עדיין בערפל כבד, כמעט נכנסנו בספינת מפרשים גדולה. היינו כל כך קרובים שיכולנו לראות את הצוות מתרוצץ על הסיפון. יותר מאוחר עברנו קרוב מאד לאניית קיטור גדולה שהתברר כי היא ה COAMO. מדי פעם ניסיתי, ללא הצלחה, להקים קשר עם תחנות שונות. מתקבל על הדעת כי כמה מהן ענו לי, אבל רעש המנועים לא איפשר לי לשמוע אותן."


Details of Marconi wireless set used in the *America*'s lifeboat.

"במשך הלילה אחד המנועים שבק. מסתבר כי המסבים של המדחף התקלקלו, והמדחף רעד מאד. עד עכשיו לא הייתה רוח, אבל עכשיו החלה רוח אשר השיטה אותנו מזרחה אבל עם נטייה צפונה. עדיין היה ערפל, ונאלצנו להפטר מקצת הדלק על מנת למנוע ירידה לתוך המים. סכנה נוספת היו הניצוצות אשר יצאו מהמפלט. פחדנו שאלה יכולים לגרום לפיצוץ וולמן רצה לדמם את המנוע השני. ונימן הצליח לשכנעו להימנע מכך בהסבירו כי אם נעצור את המנוע נגיע ללונג-איילנד. פרט לכך הבלון היה כל כך רטוב מהערפל שהיה סיכוי נמוך לשריפה. במשך כל הלילה המשכנו עם מנוע אחד. אל המנוע המושבת היה מחובר המחולל, כך שלא יכולנו לטעון את המצברים. צמצמתי את השידור בקשר רק כשלא הייתה ברירה. כפי שהתברר, טוב שנהגתי כך."

המשך יבוא

מאזן תקשורת בערוץ תקשורת רדיו – חלק א׳

מאת: פרופ׳ יוסי פנחסי 4Z4VC

E-mail: yosip@ariel.ac.il
Web site: www.ariel.ac.il/sites/yosip/

המשך מגיליון אוגוסט 2011

בביטוי האחרון מזהים את צפיפות ההספק ליחידת זווית מרחבית (Radiation intensity):

$$\frac{dP_t}{d\Omega}=\frac{1}{2\eta_0}\left|\mathbf{V}(\theta,\phi)\right|^2=\frac{1}{2\eta_0}\left[\left|V_\theta(\theta,\phi)\right|^2+\left|V_\phi(\theta,\phi)\right|^2\right]$$

הנתונה ב- [W/sr]. בעקום הקרינה (Radiation pattern) של האנטנה מציגים את הערך המנורמל של צפיפות ההספק ליחידת זווית מרחבית בצורה קוטבית (Polar), כפונקציה של זוויות הצידוד ϕ וההגבהה θ. לדוגמה, עבור אנטנת דיפול (Dipole) שאורכה חצי-אורך גל מתקבל:

$$\mathbf{V}(\theta,\phi)=\hat{\theta}\cdot\frac{\cos\left[\frac{\pi}{2}\cos(\theta)\right]}{\sin(\theta)}$$

כמסורטט באיור 1. בעקום כזה ניתן לזהות את האלומה הראשית (Main beam) בעלת מקסימום העוצמה בזווית של $\theta=90^\circ$ (במאונך לאנטנה). כאן המקום לציין, שעקום הקרינה מייצג גם את ״שדה הראייה״ של האנטנה, כאשר היא משמשת בקליטה. הזווית המרחבית של אלומת השידור מוגדרת:

$$\Omega_t=\frac{P_t}{\left.{dP_t}/{d\Omega}\right|_{MAX}}$$

אנטנה המשדרת לכל המרחב נקראת כלל-כיוונית (Omni-directional). אנטנה איזוטרופית (Isotropic) משדרת לכל הכיוונים בעוצמה שווה. זו אנטנה שאינה קיימת במציאות אשר הזווית המרחבית של השידור שלה היא כשל כדור שלם:

$$\Omega_t=\int_0^{2\pi}\int_0^{\pi}\sin(\theta)d\theta d\phi=4\pi\ sr$$

שטח המפתח היעיל של האנטנה (Effective aperture area) מוגדר כשטח השקול שממנו נפלטת הקרינה או שאליו היא נקלטת. הספק השידור שייאסף על ידי אנטנת קליטה בעלת שטח מפתח A_r יהיה:

$$P_r=\left.\mathbf{S}(r,\theta,\phi)\right|_{MAX}\cdot\hat{\mathbf{r}}A_r$$

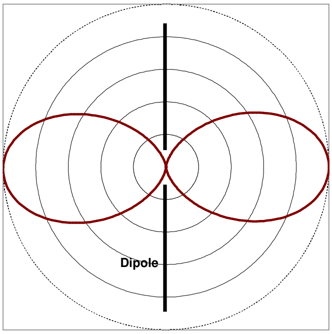
קיים קשר קבוע בין שטח המפתח היעיל של האנטנה ובין זווית האלומה שהיא משדרת והוא:

$$\Omega_t \cdot A_t = \lambda^2$$

קשר זה מתקיים בשידור ובקליטה. על פי נוסחה זו, השטח האפקטיבי של אנטנה איזוטרופית למשל הוא $\lambda^2/4\pi$. השטח האפקטיבי של אנטנות "צלחת" המבוססות על מחזר פרבולי (Dish antennas) שווה בקירוב לשטח המחזר. נזכיר כי הדיון כולו נערך במסגרת של הנחת שדה רחוק (Far-field), כאשר המרחק מהאנטנה מקיים:

$$d > \frac{A_t}{\lambda} = \frac{\lambda}{\Omega_t}$$

באנטנה איזוטרופית למשל, שדה רחוק מתקבל במרחק $d > \lambda^2/(4\pi)$.



איור 1: עקום הקרינה של אנטנת Dipole באורך של חצי אורך גל.

1. כיווניות, שבח ו- EIRP

אנטנה כיוונית מרכזת את הקרינה באלומה צרה. אם האלומה היא בצורת קונוס סימטרי (Pencil beam), הזווית θ_{beam} בחתך המישורי שלה (Beamwidth) ניתנת באמצעות הזווית המרחבית:

$$\Omega_t = \int_0^{2\pi} \int_0^{\theta_{beam}/2} \sin(\theta) d\theta d\phi = 2\pi\left[1 - \cos\left(\frac{\theta_{beam}}{2}\right)\right] = 4\pi \sin^2\left(\frac{\theta_{beam}}{4}\right)$$

מדד לריכוז ההספק באלומה ניתן בכיווניות (Directivity) של האנטנה, המוגדרת:

$$D_t = \frac{4\pi}{\Omega_t} \geq 1 = 0dBi$$

זהו גודל חסר ממדים, אשר מבטא את הגידול בצפיפות ההספק באלומה המשודרת מאנטנה כיוונית ביחס לזו האיזוטרופית (אשר הכיווניות שלה היא $D_t = 1 = 0dBi$). הפסדים באנטנה הנובעים מהתנגדות אוהמית שלה, מעיוותים במבנה, פיזורי הספק בחומרים מתכתיים ודיאלקטריים המרכיבים אותה וכדומה, גורמים לכך שלא כל ההספק המוזן לאנטנה אכן משודר ממנה כקרינה אלקטרומגנטית. נצילות האנטנה $0 < \eta < 1$ מבטאת את החלק היחסי של ההספק, שאכן משודר ממנה כקרינה אלקטרומגנטית במרחב.

המשך יבוא

אגודת חובבי הרדיו בישראל

ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB

P.O.B 17600 Tel-Aviv 61176 ת״א 17600 .ת.ד

פרוטוקול ישיבת הועד מיום חמישי 7/7/11

נוכחים:

חברי ועד – 4X6HP ,4Z4TI , 4Z5RU ,4Z1PF, 4Z1JT, 4Z1PS, 4Z5LA
ועדת ביקורת – 4Z5MI
ועדת חברים – 4Z5PB
מזכיר האגודה – 4Z4BS

יולי HP - מדווח מהתערוכה בפרידריכסהפן, תערוכה מוצלחת אך מספר המשתתפים היה מועט יחסית לשנים עברו. בספר המבקרים שלנו נמצאים 256 חתימות. באיטליה קם ארגון חרום על בסיס חובבי הרדיו אלו אינם חלק מהאגודה הרשמית של איטליה.

אמנון DF – סלובניה, איטליה ובלגיה קיבלו תקציבים לצורך רשת חרום ארצית.

אפי TI – לתערוכה הגיעו 23 חברים מישראל. אילו היו מתאגדים לפני היציאה היו יכולים לחסוך על כרטיסי הטיסה.

רוס LA – מבקש לכתוב מכתבי תודה ל- 4X6AS אהרון סולימה על הפירות היבשים שתרם לתערוכה כמו כן ליקבי הברקן דרך פאול UU, שרוליק ישלח מכתב לראלף שמחזיק את הקופסה עם הציוד של התערוכה.

משה PF – מתאר את השתלשלות האירועים עם נציג מד״א ניר שלהב. ניר מעוניין שאנו נחזור לפעילות במד״א לפי התנאים שלו, אנו מתנגדים לשנות את ההבנות שנוצרו בינינו לאחר מספר רב של דיונים שנמשכו כשנה וחצי. הכדור במגרש של מד״א ואנו ממתינים לתשובות.

אמנון DF – מספר על הפניה לעירית ת״א במטרה לקדם בעזרתם מקום (בית) לאגודה. אמנון שלח ספר ומכתב שהגיע למחלקה לפניות הציבור ובתקווה שיועבר משם למזכירת ראש העיר.

רוס LA - מבקש להפסיק מתן שירותים לחברים שלא שילמו עד עתה את מיסי החבר שלהם לשנת 2011.

החלטה: ועד האגודה מחליט להפסיק את השירותים שהיא מספקת לחברים שלא שילמו את מיסיהם לשנת 2011.

בעד – 7
נגד – 0
נמנע – 0

תאריך הישיבה הבאה יקבע בתחילת חודש אוגוסט

רשם: משה PF

<u>פרוטוקול ישיבת הועד מיום חמישי 4/8/11</u>

<u>נוכחים:</u>

חברי ועד – 4X6HP ,4Z4TI , 4Z5RU ,4Z1PF, 4Z1JT, 4Z1PS, 4Z5LA
ועדת ביקורת – 4Z5MI
ועדת חברים – 4Z5PB
מזכיר האגודה – 4Z4BS

משה PF – ציוד האגודה נמצא עדיין במחסנים ששכרה מוטורולה. כפי שדווח בעבר עלינו להוציא את הציוד בהקדם האפשרי כי למוטורולה אין יותר ציוד במחסן והמחסן עובר בעלות. קיבלנו הבטחה מיהודה (אב הבית ביהוד) שנוכל להציב מכולה בשטח הבניין. נכון לרגע זה יש גם אפשרויות נוספות שיבדקו ביום ראשון הקרוב. עלינו לשריין סכום שיכסה את עלויות קניית המכולה, העברתה למתחם יהוד והובלת הציוד מהמחסן. מבדיקות והצעות מחיר רבות כולן מסתכמות בערך ב-12000 ₪.

אפי TI – מה מצב הכספים באגודה?

רוס LA - יש כ-116000 ₪ כך שאיני רואה בעיה, אומנם הסכום הולך ומצטמצם במשך השנים.

שרוליק JT – יש לנו כ-8 משטחים וכל משטח 120X120 כך שצריך קונטיינר של 6 מטר שיכיל את כל הציוד שלנו.

אפי TI – לאחר שיחה טלפונית יתכן ונוכל לקבל בחינם קונטיינר כולל הובלה.

שרוליק JT – ייסע ביום ראשון לבדוק את הקונטיינר.

החלטה: הוועד מאשר הוצאה של עד 12000 ₪ לרכישת קונטיינר+העברתו+הובלת הציוד ממחסן מוטורולה ליהוד.

בעד: 7
נגד: 0
נמנע: 0

(הערה: יעשה כל מאמץ להשיג מכולה ללא עלויות)

שמאי WS – היה בכנס AMSAT ונתן שם סקירה על הפרויקטים בנושא לווינים בארץ. הלווינים שנבנים במרכז למדעים בהרצליה והלווין של SpaceIL כמו כן מציין שהטכניון הכריז על סוף החיים של הטכסט.

רוס LA – שואל את ועדת חברים אם יוכלו להרים טלפונים לחברים שלא שילמו מיסים לאגודה בשנה זו.
מבקש להעביר החלטה שמי שמצטרף מ- 1 באוגוסט 2011 לאגודה ולא היה חבר 3 שנים יקבל חברות עד סוף 2012.
החלטה: חברים חדשים שלא היו חברי אגודה בשלוש השנים האחרונות ומצטרפים לאגודה מ-1לאוגוסט 2011 יהנו מחברות עד סוף 2012.

בעד: 7
נגד: 0
נמנע: 0

תאריך הישיבה הבאה יקבע בתחילת חודש ספטמבר

רשם: משה PF

ISRAEL HAM NEWS

Hagal International

conducted by Ron Gang 4X1MK

AUTUMN 2 0 1 1

--.- ... -   -.. .   ....- -...- ....- .. .-   .-. -.-.

IARC HQ NOW IN YAHUD

August 11 - Good evening all. On these hot August days when most hams are sitting in air-conditioned rooms, a small group is doing big work. In your names and mine, I want to thank Srulik 4Z1JT and Ziv 4X1UK for their toil this week…

What happened – A container with the IARC possessions from store-rooms of Motorola was duly transported to the grounds of the Signal Corps Veterans Association. Aided by a skilled fork-lift operator, it was pushed between the trees to its allotted space. Indeed there was so much stuff we needed a second container, received from the all-able Yehuda, manager of the grounds in Yahud.

So now, all our stuff is in Yahud. In a few more days we'll receive the room for the station and start to get organized.

Blessings to Srulik and Ziv for the hours, days, the telephone calls and the perspiration which dripped from them; to Yehuda and the grounds workers for their assistance and attention.; to major general (retired) Shlomo Inbar, president of the Signal Corps Association, for his warm words and open arms that received us as family.

Moshe Inger 4Z1PF (freely translated, ed.)

- . . . -

BEERSHEBA LOCAL REPEATER

After much anticipation, as these words are written, the Beersheba local repeater is trial-running from the rooftop of Efi 4Z4TI's building, giving good coverage of the city. The frequency is 145.300 MHz out, 144.700 input, which is reverse frequencies of the Haifa repeater some 200 km. north, which may cause some problems. Change, either in frequencies or PL, and a permanent location are awaited.



A new club station has been initiated at the "Ma'a'lot" school for gifted children in Macabim-Re'ut. Every Sunday about ten of the pupils, aged 12-13, convene to make contacts with stations overseas, under the guidance of Srulik Haramaty 4X1JT and Avi Greenhut, teacher of electronics and electricity at the school.



- . . . -

LECTURES

At the Signal Corps Veterans Association in Yahud, weekly study days are held, generally starting around 2:30 PM and running until 7:30 in the evening. Up to 20 hams have been attending, hearing a variety of topics relating to communications. IARC council meetings are now taking place at the same venue which has become our new home.

In the Sciences Center in Herzliyya regular lectures are being held on topics related to amateur radio and space communications – more information is available from Avishay 4X1ZQ.

...-.- -.-. .-..

A hamfest is planned in Jerusalem for the Succoth week in October. Ham activity in the Holy City is on the up and up, with meetings and lectures taking place. Please contact Howard 4X6ZZ (I believe now 4X1ZZ) for further information.

- . . . -

We wish you all a happy, healthy and peaceful New Year full with superb radio conditions! *Shanah Tovah* es 73 --… …--